

Patent Number: JP2040631  
Publication date: 1990-02-09  
Inventor(s): FUJITA MASAYUKI; others: 01  
Applicant(s): NEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP2040631  
Application Number: JP19880191519 19880729  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/335; G01M11/00  
EC Classification:  
Equivalents:

**PURPOSE:** To eliminate the need for a multiplexer and to simplify an optical system by providing a prism having an interference filter film which multiplexes and guides light beams entered from 1st and 4th fibers to a 2nd fiber.

**CONSTITUTION:** Light of 1.3μm in wavelength which is projected from a single-mode fiber 10 is transmitted through the prism 80 and coupled with a single-mode fiber 20, and light of 1.55μm in wavelength projected from a single-mode fiber 60 is reflected in the prism 80 and coupled with the single-mode fiber 20. The light beams of 1.3 and 1.55μm in wavelength which are entered from the single-mode fibers are diffracted in an acoustooptic element 50 by selecting the output frequencies of a driving circuit 100 to 140 and 117.4MHz and guided to a convergence type fiber 30 through a prism 70. Thus, the need for a multiplexer is eliminated and the optical system is simplified.

Data supplied from the **esp@cenet** database - l2

8/8

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平2-40631

⑮ Int. Cl.<sup>8</sup>

G 02 F 1/335  
G 01 M 11/00

識別記号

Q

庁内整理番号

7348-2H  
8908-2G

⑬ 公開 平成2年(1990)2月9日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 音響光学スイッチ

⑯ 特 願 昭63-191519

⑰ 出 願 昭63(1988)7月29日

⑱ 発 明 者 藤 田 正 幸 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 発 明 者 赤 堀 勝 志 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑳ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
㉑ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

音響光学スイッチ

2. 特許請求の範囲

対向して配置された第1及び第2の単一モードファイバと、該第1及び第2のファイバを光学的に結合するための第1及び第2のレンズと、第1及び第2のレンズ間の光軸上に設けられた音響光学素子と、前記第2の単一モードファイバから出射して前記音響光学素子内で偏向した光ビームを受ける第3のレンズ及び第3のファイバとを含んで構成される音響光学スイッチに於いて、前記第1の単一モードファイバから出射する光に対し波長の異なる光を出射する第4の単一モードファイバ及び第4のレンズと、前記第1の単一モードファイバから出射する波長の光を透過し前記第4の単一モードファイバから入射する波長の光を反射することによって前記第1及び第4の単一モード

ファイバから入射する光を合波して前記第2の単一モードファイバへ導くための干渉フィルタ膜を有するプリズムとを含んで構成されていることを特徴とする音響光学スイッチ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、光パルス試験器等に適した音響光学スイッチに関する。

〔従来の技術〕

光ファイバ通信技術の進歩は著しいものがあり、多くの光ファイバ通信システムが実用に供されている。これらの光ファイバ通信の伝送品質を維持していくために、種々の測定器が用いられているが、特に光ケーブルの破断点、不連続点などを検定する障害点探索、単位長当りの光損失、接続点状態などを測定する光パルス試験器は重要な測定器である。この種の光パルス試験器はパルス発生器により駆動された半導体レーザから出射した光パルスを、音響光学スイッチを介して被測定光

ファイバに入射させ、光ファイバ内で生じた後方散乱光もしくは、光ファイバ端面で生じたフレネル反射光を再び音響光学スイッチを介して検出器に入射させ電気パルスに交換する方式を用いている。一般に、光ファイバの単位長当りの損失は、伝搬する光の波長によって異なるため、前記光パルス試験器によるこれらの測定は、光ファイバが回線を使用されるときと同じ波長の光により行なわれることが望ましい。このため、光通信上特に有用な、波長 $1.3\mu\text{m}$ 及び $1.55\mu\text{m}$ の2波長の光に対し兼用動作の可能な音響光学スイッチが開発されている。

従来、この種の音響光学スイッチとしては、第2図に示すようにPbMoO<sub>4</sub>やAs<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>等の音響光学素子51を挟んで対向する試験器側の第1の単一モードファイバ11および被測定側の第2の単一モードファイバ21をそれぞれ第1及び第2のレンズ45及び46の平行ビーム系によって結合させ、音響光学素子51を2つの異なる発振周波数を持つ水晶発振器を有するドライブ回路

いう欠点がある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明の音響光学スイッチは、対向して配置された第1及び第2の単一モードファイバと、該第1及び第2の単一モードファイバを光学的に結合するための第1及び第2のレンズと、該第1及び第2のレンズ間の光軸上に設けられた音響光学素子と、第2のファイバから出射して前記音響光学素子内で偏向した光ビームを受ける第3のレンズ及び第3のファイバと、第1のファイバから出射する光と異なる波長の光を入射させるための第4の単一モードファイバ及び第4のレンズと、第1のファイバから入射する光は透過し第4のファイバから入射する光は反射することにより第1及び第4のファイバから入射する光を合波して第2のファイバへ導くための干渉フィルタ膜を有するプリズムとを有している。従って、本発明による音響光学スイッチを光パルス試験器に用いた場合、発振波長の異なる2つの半導体レーザを第1及び第4のファイバにそれぞれ直接接続できるため、

101により、光の波長に応じてドライブ回路101の水晶発振器を切替えて駆動することにより、第2の単一モードファイバ21の出射光を回折させ、第3のレンズ47を介して第3の集束型多モードファイバ31に光路を切替えて測定する構成となっていた。(昭和62、年3月15日発行の電子情報通信学会創立70周年記念総合全国大会公演論文集、文作4、P98)

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上述した音響光学スイッチは、光パルス試験器に組み込んだ時半導体レーザに接続するポートが単一モードファイバ11のみであるため、音響光学スイッチを介して異なる波長の光パルスを選択的に被測定光ファイバへ送出するためには、異なる発振波長を有する2つの半導体レーザを一旦、別個の合波器もしくは合流器に接続し、一つのファイバ内にそれぞれの波長の光を導いてから音響光学スイッチに接続する必要があり、光学系が複雑、高価になると共に半導体レーザから被測定光ファイバに至るまでの光損失が大きくなると

光学系が単純になる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。

第1図は、本発明による音響光学スイッチの一実施例を示す断面図である。図において、第1の単一モードファイバ10と第2の単一モードファイバ20は、第1のレンズである集束性ロッドレンズ41と第2のレンズである集束性ロッドレンズ42により光学的に効率良く結合されている。集束性ロッドレンズ41、42間の光軸上には、As<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>を用いた音響光学素子50が設けられている。第2の単一モードファイバ20から出射し、音響光学素子50で回折した光はプリズム70で光路が変えられ、第3のレンズである集束性ロッドレンズ43を介して第3の光ファイバである集束型ファイバ30に入射する。また、第4の単一モードファイバ60は第1の単一モードファイバ10と平行に配置されており、第4のレンズである集束性ロッドレンズ44により出射

ビームがコリメートされている。プリズム80は、波長 $1.3\mu\text{m}$ の光を透過し、 $1.55\mu\text{m}$ の光を反射する干渉フィルタ膜を斜面に設けた三角形プリズムと平行四辺形プリズムとを貼り合わせたものである。音響光学素子50を駆動するドライブ回路100は、発振周波数 $140\text{MHz}$ 及び $117\text{MHz}$ の水晶発振器を有しており、それぞれの周波数をもつ高周波出力を選択的にインピーダンス整合回路90を介して音響光学素子50へ供給することができる。このとき、単一モードファイバ10から出射する波長 $1.3\mu\text{m}$ の光は、プリズム80を透過して単一モードファイバ20に結合し、単一モードファイバ60から出射する波長 $1.55\mu\text{m}$ の光は、プリズム80内で反射し、単一モードファイバ20に結合する。単一モードファイバから入射する波長 $1.3\mu\text{m}$ 及び $1.55\mu\text{m}$ の光はドライブ回路100の出力周波数を $140\text{MHz}$ 及び $117.4\text{MHz}$ にそれぞれ選択することにより音響光学素子50内で同じブラッグ回折条件で回折しプリズム70を介して集束型ファイバ30

レンズ、50、51……音響光学素子、70、71、80……プリズム、90、91……インピーダンス整合回路、100、101……ドライブ回路。

代理人 弁理士 内 原 晋

へ導かれる。

#### 〔発明の効果〕

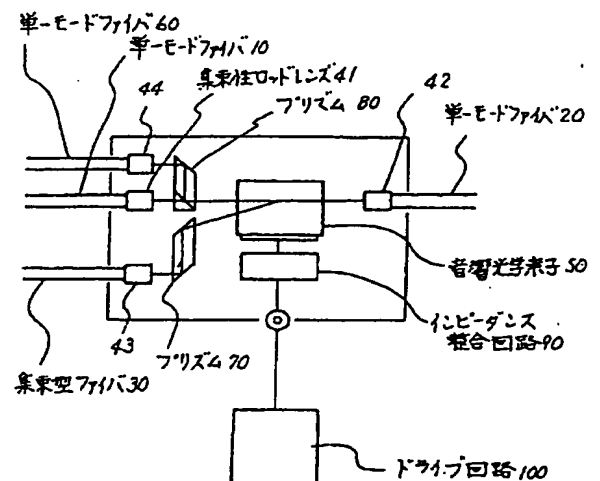
以上説明したように本発明の音響光学スイッチは、2つの波長の異なる光をそれぞれ個別のファイバに入射させることができるため、発振波長の異なる2つの光源と音響光学スイッチとを接続する際、従来必要であった合波器等が不要となるという効果がある。従って、本発明による音響光学スイッチを用いた光パルス試験器では光学系が単純化できると同時に、光源から音響光学スイッチに至るまでの損失を低減できるという利点も有している。

#### 4. 図面の簡単な説明

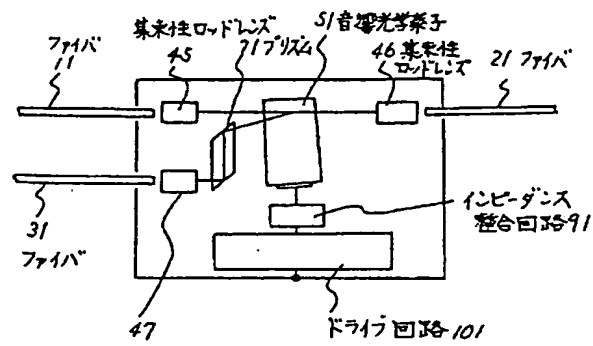
第1図は、本発明の音響光学スイッチの一実施例の概略を示す平面図、第2図は従来の音響光学スイッチの概略を示す平面図である。

10、20、60……単一モードファイバ、30、31……集束型ファイバ、41、42、43、44、45、46、47……集束性ロッド

第 1 図



第 2 図



Entgegenhaltung 8:

Pat.-Offenlegungsschrift Nr. 2-40631 vom 9. 2. 1990

Anmeldung Nr. 63-191519 vom 29. 7. 1988

Verbandspriorität: ohne

Anmelder: Nippon Denki K. K., Tokyo, JP

Titel: Akustisch-optischer Umschalter

.....

(Kurze Erläuterung von Fig. 1)

10, 20, 60	Monomodefaser
30	Gradientenfaser
41-44	Fokussier-Stablinse
50	Akustooptisches Element
70, 80	Prisma
90	Impedanzanpassungsschaltung
100	Antriebsschaltung

**Hell Gravure**  
**Cited Objections and References**  
**29715-0001**  
**Attorney: 844**

Objection 8:

Pat. disclosure document Nr. 2-40631 from 9 February 1990

Application Nr. 63-191519 of 29 July 1988

Convention priority: without

Applicant: Nippon Denki K. K., Tokyo, JP

Title: Acoustic-optical change-over switch

.....

(short explanation of Fig. 1)

10, 20, 60	monomode fiber
30	gradient fiber
41-44	focuser rod lens
50	acousto-optical element
70, 80	prisms
90	impedance adaptation circuit
100	actuation circuit

Objection 5:

Pat. disclosure document Nr. 2-118056 from 14 May 1996

Application Nr. 6-254898 of 20 October 1994

Convention priority: without

Applicant: Aida Engineering K. K., Kanagawa, JP

Title: Laser processing device

.....

[0010]

[exemplary embodiments]

Exemplary embodiment of the present invention are explained in the following using drawings.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**